

PREDIKSI NILAI TUKAR RUPIAH MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Indra Suyahya

Program Studi Pendidikan Ekonomi, FIPPS
Universitas Indraprasta PGRI
Email: Indrasuyahya@gmail.com

Wulan Anggraeni

Program Studi Pendidikan Matematika, FTMIPA
Universitas Indraprasta PGRI
Email: Wulangussetiyo@gmail.com

ABSTRACT

The main purpose of this study was to find out whether the mamdani method can predict foreign exchange rate based on inflation rate. The result of descriptive calculation using SPSS 22 show that the mean, median, mode, standard deviation, minimum and maximum based on the inflation rate in order are 6.0548; 6.0650; 4.53; 1.63194; 3.56; and 8.79. While the mean, median, mode, standard deviation, minimum and maximum respectively for foreign exchange is, 11164.48; 11431.5; 9687; 1554.65; 9026; 14369. The result of MAPE value was 9,35%. It's mean mamdani method can be used as reference for predicting foreign exchange rate.

Keywords: Prediction, Exchange Rate and Mamdani

ABSTRAK

Tujuan utama dari penelitian ini adalah ingin mengetahui apakah metode mamdani dapat memprediksi nilai tukar rupiah berdasarkan tingkat inflasi. Berdasarkan hasil perhitungan deskriptif menggunakan SPSS 22, diperoleh nilai mean, median, mode, standar deviasi, minimum dan maksimum secara berturut-turut untuk tingkat inflasi adalah 6,0548; 6,0650; 4,53; 1,63194; 3,56; dan 8,79. Sedangkan nilai mean, median, mode, standar deviasi, minimum dan maksimum secara berturut-turut untuk nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika adalah, 11164,48; 11431,5; 9687; 1554,65; 9026; 14369. Nilai MAPE yang diperoleh sebesar 9,35 %. Artinya bahwa metode mamdani dapat dipergunakan untuk memprediksi nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika.

Keyword: Nilai tukar rupiah, metode mamdani.

PENDAHULUAN

Nilai tukar atau dikenal dengan kurs adalah sebuah perjanjian yang dikenal sebagai nilai tukar mata uang terhadap pembayaran saat ini atau dikemudian hari, antara dua mata uang masing-masing negara atau wilayah. Pada tanggal 14 agustus 1998, Pemerintah Indonesia menetapkan sistem kurs mengambang bebas, artinya kurs dibiarkan berfluktuasi dengan bebas untuk menanggapi kondisi perekonomian yang sedang berubah. Hal ini menyebabkan depresiasi nilai tukar rupiah terhadap dolar amerika menjadi sangat besar.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa tingkat inflasi dan mempengaruhi nilai tukar rupiah terhadap dolar. Secara teori ekonomi makro yang dijelaskan oleh Sukirno (2014; 402) menyatakan bahwa suku bunga yang rendah cenderung akan menyebabkan modal dalam negeri mengalir keluar negeri. Apabila lebih banyak modal mengalir ke suatu negara, permintaan atas mata uangnya bertambah, maka nilai mata uang negara yang menjadi tujuan investasi akan meningkat dan nilai mata uang negara yang mengalirkan dana menjadi turun. Selain tingkat suku bunga, tingkat inflasi mempengaruhi juga nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, dikarenakan inflasi menyebabkan harga-harga di dalam negeri lebih mahal dari harga di luar negeri, oleh sebab itu negara itu cenderung akan mengimpor barang-barang dan pada akhirnya nilai mata uang negara tersebut menjadi jatuh. Faktor terakhir adalah jumlah barang impor, semakin banyak barang impor yang masuk ke suatu negara, maka nilai mata uang negara tersebut akan turun, diakibatkan permintaan mata uang negara tersebut lebih sedikit dibandingkan permintaan negara pengimpor.

Fluktuatifnya nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika berakibat pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia, untuk itu alangkah lebih baiknya jika kita dapat memprediksi nilai tukar rupiah terhadap dolar. Banyak cara untuk memprediksi nilai tukar rupiah, salah satunya adalah menggunakan metode mamdani. pada penelitian ini akan dilakukan prediksi nilai tukar rupiah berdasarkan tingkat inflasi saja menggunakan metode mamdani.

Menurut Mankiw (2000; 192) kurs dibedakan menjadi 2 yaitu, kurs nominal dan kurs riil. Kurs nominal adalah harga relatif dari

mata uang dua negara. Sedangkan, kurs riil adalah harga relatif dari barang-barang kedua negara. Pada penelitian ini yang akan dibahas adalah kurs nominal. Selanjutnya Rahardja (2014; 99) menyatakan nilai tukar adalah nilai yang menggambarkan berapa banyak suatu mata uang harus dipertukarkan untuk memperoleh satu unit mata uang lain. Sedangkan, menurut Sukirno (2015; 397) kurs valuta asing atau kurs mata uang asing menunjukkan harga atau nilai mata uang suatu negara dinyatakan dalam nilai mata uang negara lain.

Berdasarkan teori di atas dapat disimpulkan bahwa nilai tukar adalah harga atau nilai mata uang suatu negara yang menggambarkan berapa banyak suatu mata uang harus dipertukarkan untuk memperoleh satu unit mata uang lain.

Penentuan kurs yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurs mengambang, kurs mengambang adalah kurs yang dibiarkan berfluktuasi dengan bebas untuk menanggapi kondisi perekonomian yang sedang berubah (Mankiw, 2000;294).

Mankiw (2000; 163) menyatakan bahwa inflasi adalah kenaikan harga barang yang terus menerus. Menurut Rahardja (2014; 177), Inflasi adalah kenaikan harga barang-barang yang bersifat umum dan terus menerus. Dari definisi ini, ada tiga komponen yang harus dipenuhi agar dapat dikatakan inflasi yaitu kenaikan harga, bersifat umum, dan berlangsung terus menerus. Sedangkan menurut Sukirno (2015; 333) Inflasi adalah kenaikan harga barang-barang yang terus menerus, inflasi dibedakan menjadi 3 yaitu inflasi tarikan permintaan, inflasi desakan biaya, dan inflasi impor.

Berdasarkan teori di atas maka dapat disimpulkan bahwa inflasi adalah kenaikan harga barang yang berlangsung terus menerus.

Tingkat inflasi menurut mankiw (2000; 155) adalah perubahan persentasi dalam tingkat harga.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah data deret waktu tingkat inflasi, dan nilai tukar rupiah. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah data tingkat inflasi dan nilai tukar rupiah

pada periode januari 2012 sampai dengan Oktober 2015. Teknik pengumpulan data menggunakan *purposive sampling*. Data dalam penelitian ini adalah dokumentasi yang dilakukan untuk memperoleh data transaksi nilai tukar rupiah dan tingkat inflasi yang dipublikasi oleh Bank Indonesia. Prediksi nilai tukar rupiah berdasarkan tingkat inflasi menggunakan aturan mamdani. Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode *Max-Min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*
2. Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
3. Aplikasi fungsi implikasi
4. Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.
5. Komposisi aturan
6. Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan, ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan *probabilistik OR* (*probor*).

- a. Metode *Max*: Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator *or*. Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i])$$

Dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$: Nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i*.

$\mu_{kf}[x_i]$: Nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-*i*.

- b. Metode *Additive*

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \min(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i])$$

Dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$: Nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i*.

$\mu_{kf}[x_i]$: Nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-*i*.

- c. Metode Probabilistik OR

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua output daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i] - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i]))$$

Dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$: Nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-*i*.

$\mu_{kf}[x_i]$: Nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-*i*.

- d. Penegasan

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil satu nilai *crisp* tertentu sebagai output. Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan mamdani, antara lain:

- 1) Metode Centroid: Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat z^* daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$z^* = \frac{\int_z z \mu_z dz}{\int_z \mu_z dz}$$

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_i \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

- 2) Metode Bisektor: Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada *domain fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan separo dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$z_p = \text{sedemikian hingga } \int_{R_1}^p \mu_z dz = \int_p^{R_n} \mu_z dz$$

- 3) Metode *mean of maximum*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil

nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

4) Metode *largest of Maximum*

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

5) Metode *Smallest of Maximum*

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

Perhitungan Kesalahan Prediksi

Pengukuran kesalahan peramalan menggunakan nilai MAPE (*mean absolute error*) berikut adalah rumusnya:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dipergunakan adalah data tingkat inflasi dan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika pada periode 2012 sampai dengan 2015. Berikut ini adalah datanya:

Tabel 1.
Tingkat inflasi pada periode Januari 2012 sampai dengan Oktober 2015

waktu	Inflasi	waktu	Inflasi	waktu	Inflasi	waktu	Inflasi
2012	1 3,79	2013	1 4,3	2014	1 8,38	2015	1 8,36
	2 3,65		2 4,57		2 8,22		2 6,96
	3 3,56		3 5,31		3 7,75		3 6,96
	4 3,97		4 5,9		4 7,32		4 6,38
	5 4,5		5 5,57		5 7,25		5 6,79
	6 4,45		6 5,47		6 7,32		6 7,15
	7 4,53		7 5,9		7 6,7		7 7,26
	8 4,56		8 8,61		8 4,53		8 7,26
	9 4,58		9 8,79		9 3,99		9 7,18
	10 4,31		10 8,4		10 4,53		10 6,83
	11 4,61		11 8,32		11 4,83		
	12 4,32		12 8,37		12 6,23		

Tabel 2.
Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika
periode januari 2012 sampai dengan Oktober 2015.

waktu	Kurs	waktu	Kurs	waktu	Kurs	waktu	Kurs
2012	1 9109	2013	1 9687	2014	1 12180	2015	1 12579
	2 9026		2 9687		2 11935		2 12750
	3 9165		3 9711		3 11427		3 13066
	4 9176		4 9724		4 11436		4 12943
	5 9290		5 9761		5 11526		5 13116
	6 9451		6 9882		6 11893		6 13313
	7 9457		7 10073		7 11689		7 13414
	8 9500		8 10573		8 11707		8 13796
	9 9566		9 11346		9 11891		9 14369
	10 9597		10 11367		10 12145		10 13673
	11 9628		11 11613		11 12158		
	12 9646		12 12087		12 12438		

Berdasarkan hasil perhitungan deskriptif menggunakan SPSS 22, diperoleh nilai mean, median, mode, standar deviasi, minimum dan maksimum secara berturut-turut untuk tingkat inflasi adalah 6,0548; 6,0650; 4,53; 1,63194; 3,56; dan 8,79. Sedangkan nilai mean, median, mode, standar deviasi, minimum dan maksimum secara berturut-turut untuk nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika adalah, 11164,48; 11431,5; 9687; 1554,65; 9026; 14369.

Tabel 3. Deskriptif tingkat inflasi dan nilai tukar rupiah menggunakan SPSS 22. Statistics

	Tingkat inflasi	Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika
N	Valid 46	46
	Missing 12	12
Mean	6,0548	11164,4783
Median	6,0650	11431,5000
Mode	4,53	9687,00
Std. Deviation	1,63194	1554,64568
Minimum	3,56	9026,00
Maximum	8,79	14369,00
Sum	278,52	513566,00

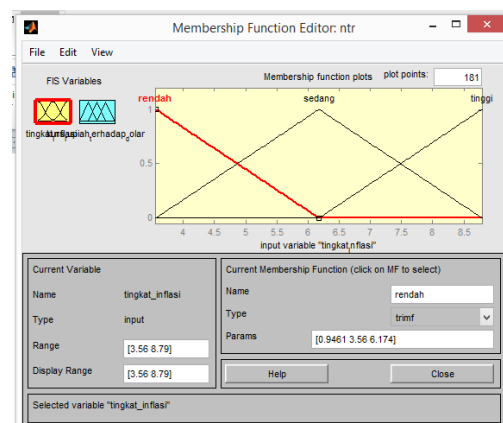
Prediksi nilai tukar rupiah menggunakan metode mamdani dengan bantuan software matlab 2013. Pembentukan himpunan fuzzy merupakan langkah pertama yang dilakukan saat menggunakan metode mamdani. himpunan fuzzy dapat dilihat pada tabel 5, aplikasi himpunan fuzzy menggunakan *software* matlab dapat dilihat pada gambar 1, gambar 2, dan gambar 3.

Tabel 4. Semesta pembicaraan pada himpunan fuzzy

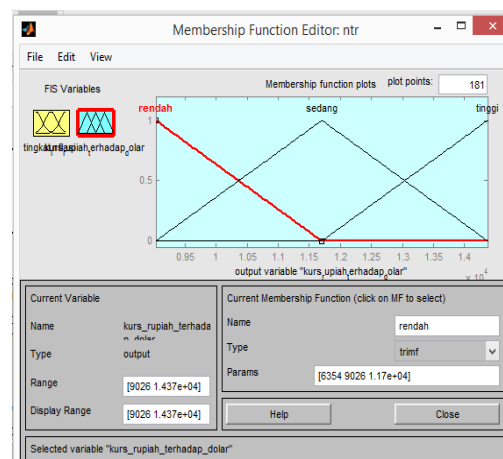
Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Tingkat inflasi	[3.56 8.79]
	Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika	[9026 14369]

Tabel 5. Himpunan fuzzy

Variabel	Nama Himpunan fuzzy	Parameter Unit
Tingkat Inflasi	Rendah	[0.9461 3.56 6.174]
	Sedang	[3.561 6.175 8.789]
	Tinggi	[6.179 8.79 11.4]
Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika	Rendah	[6354 9026 11700]
	Sedang	[9026 11700 14370]
	Tinggi	[11700 14370 17040]



Gambar 1. Fungsi keanggotaan tingkat inflasi



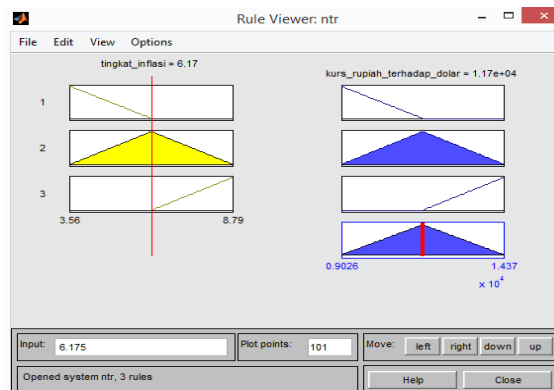
Gambar 2. Fungsi keanggotaan Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika

Langkah selanjutnya adalah membentuk aturan dan fungsi implikasi.

1. *If* (tingkat_inflasi is rendah) *then* (kurs_rupiah_terhadap_dolar is rendah)

2. *If* (tingkat_inflasi is sedang) *then* (kurs_rupiah_terhadap_dolar is sedang)
3. *If* (tingkat_inflasi is tinggi) *then* (kurs_rupiah_terhadap_dolar is tinggi)

Langkah terakhir adalah penegasan. Penegasan pada penelitian ini menggunakan metode centroid, perhitungan pada penelitian menggunakan *software matlab*. penegasan dapat dilihat pada gambar 3. Proses penegasan (defuzzifikasi)



Hasil prediksi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Prediksi nilai tukar rupiah menggunakan metode mamdani

waktu	Kurs	waktu	Kurs	waktu	Kurs	waktu	Kurs
1	10.390	1	10.848	1	12.859	1	12.841
2	10.289	2	11.114	2	12.713	2	11.786
3	10.231	3	11.588	3	12.254	3	11.786
4	10.537	4	11.683	4	11.926	4	11.710
5	11.046	5	11.647	5	11.890	5	11.751
6	10.997	6	11.629	6	11.926	6	11.847
7	11.075	7	11.683	7	11.738	7	11.895
8	11.104	8	13.044	8	11.075	8	11.895
9	11.123	9	13.165	9	10.555	9	11.859
10	10.858	10	12.876	10	11.075	10	11.758
11	11.151	11	12.806	11	11.339		
12	10.868	12	12.850	12	11.701		

Pengukuran kesalahan menggunakan MAPE, yaitu sebesar 9,35%. Berdasarkan perhitungan peramalan yang dipergunakan masih relevan, sehingga peramalan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika menggunakan metode mamdani dapat di gunakan sebagai bahan acuan.

SIMPULAN

Hasil prediksi nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika yang diperoleh menyatakan bahwa perhitungan MAPE adalah sebesar 9,35% Berdasarkan perhitungan peramalan yang dipergunakan masih relevan. Sehingga peramalan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika menggunakan metode mamdani dapat di gunakan sebagai bahan acuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, A. (2002). *Analisa pergerakan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Setelah Diterapkannya kebijakan sistem nilai tukar mengambang bebas di Indonesia*. Jurnal akuntansi & keuangan Vol 4, No. 1 Mei 2002 hal 69-78.
- Djunaidi, M., Eko S., & Fajar W.A. (2005). *Penentuan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 4, No.2, 95-104.
- Prasetyo, E. (2012). *Data mining Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*. Yogyakarta: PT Andi Yogyakarta.
- Kadir. (2015). *Statistika Terapan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Kamus besar Bahasa Indoneisa. Edisi keempat. (2008). Jakarta: Gramedia Pustaka.

- Mankiw, G. (2000). *Teori Ekonomi Makro*. Jakarta: PT Erlangga.
- Priyana, J & Agus M. A. (2011). *Peramalan Suhu Udara Di Yogyakarta Dengan Menggunakan Model Fuzzy*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA: Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahardja, P. (2014). *Teori Ekonomi Makro*. Depok: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Sukirno, S. (2014). *Makroekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suliyanto. (2011). *Ekonometrika Terapan*. Yogyakarta: PT Andi Yogyakarta.
- Uki, Supardi, S. (2012). *Aplikasi Statistika dalam penelitian*. Jakarta: PT Ufuk Publishing House.
- Zainul, Almasyah, A. (2015). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kurs Rupiah terhadap Dolar Amerika Pasca Krisis (2000-2010)*. Jurnal Jibeka Vol. 9 Nomor 1 Februari 2015 hal 76-86.